

SKRIPSI

**KAJIAN HASIL UJI PEMBEBANAN AKSIAL
PONDASI TIANG BOR MENGGUNAKAN METODE
KONVENSIONAL DAN ELEMEN HINGGA : STUDI
KASUS PROYEK PUSAT PERBELANJAAN DI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN**



FELIX FERNANDO SUKARDI

NPM :2013410075

PEMBIMBING :

Siska Rustiani, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG**

JUNI 2017

SKRIPSI

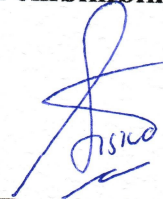
**KAJIAN HASIL UJI PEMBEBANAN AKSIAL
PONDASI TIANG BOR MENGGUNAKAN METODE
KONVENSIONAL DAN ELEMEN HINGGA : STUDI
KASUS PROYEK PUSAT PERBELANJAAN DI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN**



FELIX FERNANDO SUKARDI

NPM: 2013410075

Pembimbing :



Siska Rustiani, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Felix Fernando Sukardi

NPM : 2013410075

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **“KAJIAN HASIL UJI PEMBEBANAN AKSIAL PONDASI TIANG BOR MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN ELEMEN HINGGA : STUDI KASUS PROYEK PUSAT PERBELANJAAN DI KUNINGAN, JAKARTA SELATAN”** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 15 Juni 2017



Felix Fernando Sukardi
2013410075

**KAJIAN HASIL UJI PEMBEBANAN AKSIAL PONDASI
TIANG BOR MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL
DAN ELEMEN HINGGA : STUDI KASUS PROYEK PUSAT
PERBELANJAAN DI KUNINGAN, JAKARTA SELATAN**

Felix Fernando Sukardi

2013410075

Pembimbing : Siska Rustiani, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

**(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor :227/SK/BAN-PT/Ak-
XVI/S/XI/2013)**

BANDUNG

JUNI 2017

ABSTRAK

Pondasi merupakan salah satu elemen konstruksi yang sangat penting karena beban yang berada pada suatu bangunan ditopang langsung oleh pondasi. Dalam kajian ini, digunakan jenis pondasi tiang bor yang sudah dikonstruksikan dan memiliki hasil *loading test* yang berada pada proyek pusat perbelanjaan di kuningan, Jakarta Selatan. Hasil interpretasi *loading test* dengan metode chin didapatkan nilai daya dukung ultimat 3939.9 ton dengan penurunan 141.54 mm. Dari hasil tersebut akan dibandingkan dengan hasil dari metode konvensional (Metode Reese & Wright dan Metode O'neill & Reese) dan dibandingkan dengan metode elemen hingga (Program PLAXIS. Hasil dari perbandingan didapatkan pada keadaan beban yang memiliki 300% (2250 ton) dari beban pada *loading test* yang memiliki penurunan sebesar 31.3 mm. Beban serupa diberikan kepada kedua metode tersebut dan didapatkan bahwa metode elemen hingga (Program PLAXIS) memiliki penurunan yang mendekati dengan hasil *loading test* dengan penurunan sebesar 26.29 mm. Jika pada masing - masing metode dilakukan kalkulasi hingga mencapai daya dukung ultimat, didapatkan metode elemen hingga (Program PLAXIS) memiliki hasil beban ultimat dan penurunan yang mendekati yaitu 4500.21 ton dengan penurunan 127.3 mm. Jika dilakukan pembatasan pada penurunan sebesar 55.03 mm, maka didapatkan metode elemen hingga (Program PLAXIS) memiliki nilai beban yang besar yaitu 3818.02 ton.

Kata Kunci : Pondasi Tiang Bor, *Loading Test*, PLAXIS 2D

**THE RESULT STUDY OF BORED PILE FOUNDATIONS
AXIAL LOADING TEST USING CONVENTIONAL METHOD
AND FINITE ELEMENT METHOD : CASE STUDY OF
SHOPPING CENTER IN KUNINGAN, SOUTH JAKARTA**

Felix Fernando Sukardi

2013410075

Advisor : Siska Rustiani, Ir., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

(Accredited by SK BAN-PT Number : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

BANDUNG

JUNI 2017

ABSTRACT

Foundation is one of the most important construction elements because the buiding load is directly supported by foundation. This study of shopping center project in Kuningan, South Jakarta uses constructed bored pile foundation which has a loading test's result. The interpretation result of loading test using Chin's method results in 3939.9 ton of ultimate load and 141.54 mm settlement. That result will be compared with the result from the conventional method (Reese & Wright Method and O'neill & Reese Method) and also the result of finite element method (PLAXIS Programme). The comparison result is obtained from the load of 300% of the loading test (2250 ton) with 31.3 mm settlement. The same load is applied to both methods and the finite element method (PLAXIS Programme) has 26.29 mm settlement which approaches the result of the loading test. When each method is calculated reaching the ultimate bearing capacity, the finite element method (PLAXIS Programme) both the ultimate load and settlement that approaches the loading test result with the value of 4500.21 ton and 127.3 mm respectively. If limitation is applied to the settlement by 55.03 mm, finite element method (PLAXIS Programme) results in the largest value of load of 3818.02 ton.

Keywords : Bored Pile Foundation, Loading Test, PLAXIS 2D

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas cinta dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN HASIL UJI PEMBEBANAN AKSIAL PONDASI TIANG BOR MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN ELEMEN HINGGA : STUDI KASUS PROYEK PUSAT PERBELANJAAN DI KUNINGAN, JAKARTA SELATAN”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 (sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini telah terkendala banyak masalah. Namun berkat kritik, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak maka akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Siska Rustiani Irawan, Ir., MT., dan Bapak Soeryadedi Sastraatmadja, Ir selaku dosen pembimbing yang telah mencurahkan perhatian, waktu, tenaga dan membagikan ilmu pengetahuan yang berguna bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tanpa lelah dan tidak patah semangat dalam membimbing penulis;
2. Bapak Prof Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., dan Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Ir., MT., selaku dosen yang memberikan saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik;
3. Papa, mama, kevin, phe ing, dan fanie yang selalu memberikan dukungan dan semangat terutama doa tiada henti sehingga penulis tetap semangat dalam pengerjaan skripsi ini;
4. Ryan Alexander Lyman, Albert Johan, Julian Alando, Michael Sutoyo, Adrian Wahyudi, Cavin, Karen Kuntoro, George Joshua, Karina Latersiya Ginting, Joshua Tambatjong, Antonius Trianto, Vincentius

Hardi, dan Steven Vito Utomo yang telah membantu penulis dalam menghadapi masalah selama menjalani proses perkuliahan;

5. Rekan-rekan seperjuangan: Ryan Alexander Lyman, Florencia Keyzha, Satria Bayu, Brian Gunawan, Raymod dan Hizkia Putra dalam bimbingan skripsi KBI Geoteknik yang telah banyak berdiskusi serta bertukar pikiran dalam pembelajaran;
6. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Sipil UNPAR Angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama empat tahun pembelajaran di Sipil UNPAR seta atas segala momen kebersamaan dalam suka-duka, canda-tawa dan perjuangan selama proses perkuliahan;
7. Seluruh teman-teman mahasiswa/mahasiswi luar biasa yang berasal dari komunitas Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil divisi Ketenagakerjaan dimana telah memberikan warna lebih kepada kehidupan perkuliahan penulis selama ini;
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis sangat berterima kasih apabila terdapat saran dan kritik yang dapat membuat skripsi ini akan menjadi lebih baik lagi. Dibalik kekurangan tersebut, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi teman-teman dan semua orang yang membacanya.

Bandung, 15 Juni 2017



Felix Fernando Sukardi

2013410075

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Ruang Lingkup	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.5.1 Studi Pustaka	1-3
1.5.2 Pengumpulan Data	1-3
1.5.3 Analisa Data	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pondasi Tiang	2-1
2.1.1 Fungsi Pondasi Tiang	2-2
2.1.2 Klasifikasi Pondasi Tiang	2-3
2.1.3 Persyaratan Pondasi Tiang	2-3

2.1.4	Penyelidikan Geoteknik	2-4
2.1.5	Kondisi Lapangan	2-5
2.1.6	Pertimbangan Pemilihan Jenis Pondasi Tiang.....	2-5
2.1.7	Pertimbangan Desain	2-7
2.1.8	Pertimbangan Beban Kerja.....	2-7
2.2	Pondasi Tiang Bor.....	2-9
2.2.1	Kelebihan Pondasi Tiang Bor.....	2-9
2.2.2	Kekurangan Pondasi Tiang Bor.....	2-10
2.2.3	Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor	2-11
2.3	Pengujian Pondasi Tiang dan Metode Interpretasi Hasil Uji.....	2-18
2.3.1	Uji Pembebanan Statik.....	2-20
2.3.2	Uji Pembebanan Dinamik	2-26
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	3-1
3.1	Jenis dan Parameter Tanah	3-1
3.1.1	Penentuan Nilai Berat Isi Tanah (γ_{unsat}) dan Nilai Berat Isi Tanah Basah (γ_{sat})	3-2
3.1.2	Penentuan Kuat Geser Tak Teralir (Cu/Su)	3-3
3.1.3	Penentuan Sudut Geser Dalam (ϕ)	3-4
3.1.4	Penentuan Modulus Elastisitas Tanah (E_s).....	3-5
3.1.5	Penentuan Angka Poisson's (ν).....	3-6
3.1.6	Penentuan Koefisien Permeabilitas (k_x dan k_y).....	3-7
3.2	Daya Dukung Pondasi Tiang Bor	3-7
3.2.1	Daya Dukung Ujung Tiang Bor.....	3-7
3.2.2	Daya Dukung Selimut Tiang Bor	3-11
3.3	Mekanisme Pemikulan Beban Pada Pondasi Tiang.....	3-15
3.4	Metode Transfer Beban	3-17

3.4.1	Analisa Transfer Beban.....	3-19
3.5	Interprestasi Hasil Uji Pembebanan Statis	3-25
3.5.1	Metode Mazurkiewicz (1972)	3-25
3.5.2	Metode Chin (1970,1971).....	3-26
3.6	Teori Elemen Hingga dalam Ilmu Geoteknik.....	3-27
3.7	Program Komputer PLAXIS 2D.....	3-28
3.7.1	Pengenalan Program PLAXIS 2D	3-28
3.7.2	Prosedur Analisis Program Komputer PLAXIS 2D	3-29
3.7.3	Pemodelan Material pada Program Plaxis	3-32
BAB 4	DATA DAN ANALISA.....	4-1
4.1	Deskripsi Proyek.....	4-1
4.2	Parameter Tanah Desain.....	4-2
4.2.1	Korelasi Berat Isi Tanah (γ_{unsat}) dan Berat Isi Tanah Basah (γ_{sat}) dengan Jenis Tanah	4-3
4.2.2	Korelasi Kuat Geser Tak Teralir (S_u) dengan N-SPT	4-3
4.2.3	Korelasi Sudut Geser Dalam (ϕ) dengan Jenis Tanah.....	4-4
4.2.4	Korelasi Modulus Tanah (E).....	4-4
4.2.5	Korelasi Permeabilitas Tanah dengan Jenis Tanah	4-5
4.3	Data Hasil Loading Test pada Pondasi Tiang Bor.....	4-5
4.4	Analisis Daya Dukung dengan Konvensional.....	4-9
4.4.1	Metode Reese & Wright	4-9
4.4.2	Metode O'neill & Reese	4-12
4.5	Analisis Penurunan Pondasi Tiang Bor dengan Metode Transfer Beban (Load Transfer).....	4-16
4.6	Analisa Daya Dukung dan Penurunan dengan Program PLAXIS...	4-21
4.6.1	Penentuan Parameter tanah dalam pemodelan PLAXIS.....	4-22

4.6.2	Hasil Analisa dari Program PLAXIS	4-23
4.7	Perbandingan Metode Konvensional, Program Plaxis, dan Hasil Loading Test	4-28
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas penampang pondasi tiang (m^2)
α	= Faktor Adhesi
B	= lebar pondasi / diameter pondasi
Cu/Su	= kuat geser tanah tak teralir (<i>undrained</i>)
D	= diameter pondasi tiang (m)
f_c'	= mutu beton
l	= panjang segmen tiang (m)
N-SPT	= nilai SPT (blow / 60cm)
τ/fs	= tahanan/gesekan selimut tiang
q	= tahanan ujung tiang
ν	= <i>Poisson's Ratio</i>
E	= Modulus elastisitas beton
E_s	= Modulus elastisitas tanah
γ	= Berat isi tanah (kN/m^3)
W	= Berat tanah (kN)
V	= Volume tanah (m^3)
ϕ	= Sudut geser dalam ($^\circ$)
Q_u	= Daya dukung <i>ultimate</i> tiang (ton)
Q_p	= Daya dukung <i>ultimate</i> ujung tiang (ton)
Q_s	= Daya dukung <i>ultimate</i> selimut tiang (ton)
Y_t	= Perpindahan Titik Ujung Bawah (mm)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir.....	1-5
Gambar 2.1 Tipikal flight auger (ADSC : The International Association of Foundation Drilling)	2-12
Gambar 2.2 Flight auger untuk kondisi tertentu (a) Auger dengan gigi yang telah di perkeras dan sebuah stinger; (b) Auger dengan spiral meruncing (ADSC : The International Association of Foundation Drilling)	2-12
Gambar 2.3 Alat – alat untuk konstruksi pondasi tiangbor (a) Bucket auger; (b) Belling bucket; (c) Core barrel; (d) Multiroller (ADSC : The International Association of Foundation Drilling)	2-14
Gambar 2.4 Pembuatan tiang bor dengan menggunakan cara kering (Dry Method) (a) Dilakukan pengeboran; (b) Dilakukan Pengecoran; (c) Menempatkan tulangan pondasi; (d) Menyelesaikan penempatan beton.	2-15
Gambar 2.5 Pembuatan tiang bor menggunakan casing (a) Instalasi casing dengan vibrasi; (b) pengeboran tanah; (c) penempatan penulangan dan pengecoran serta melepaskan casing.	2-16
Gambar 2.6 Pembuatan tiang bor dengan menggunakan slurry (a) Pembuatan lubang bor disertai dengan pengisian slurry; (b) penempatan tulangan; (c) pengisian material beton; (d) tiang bor yang telah selesai (Reese and O’neill. 1998).	2-17
Gambar 2.7 Beban dengan Sistem Kentledge (Tomlinson, 2008)	2-21
Gambar 2.8 Beban dengan Sistem Jangkar (Tomlinson, 2008)	2-21
Gambar 2.9 Contoh hasil uji pembebanan statik aksial tekan (Tomlison, 2001).....	2-24
Gambar 2.10 (a) Pile Driving Analyzer, (b) Instrumentasi dimana sebelah kiri Akselerometer dan sebelah kanan strain gauge (Pile Dynamics, Inc.).....	2-27
Gambar 2.11 Contoh penggunaan drop hammer dalam pengujian PDA. (GEC, 2013).....	2-27
Gambar 3.1 Perkiraan hubungan nilai N_{spt} terhadap nilai S_u/C_u (Terzhagi & Peck 1967; Sower 1979).....	3-3
Gambar 3.2 Koefisien modulus terkekang SPT vs PI (Stroud, 1974).....	3-5

Gambar 3.3 Korelasi nilai qp dengan N_{spt} untuk jenis tanah non-koheusif (Reese & Wright, 1977)	3-8
Gambar 3.4 Hubungan f_s dengan nilai N_{spt} (Wright, 1977).....	3-12
Gambar 3.5 Mekanisme pengalihan beban pada tanah melalui pondasi tiang (GEC, 2013)	3-15
Gambar 3.6 Kurva hubungan beban terhadap penurunan (GEC, 2013).....	3-16
Gambar 3.7 Ilustrasi distribusi pemikulan beban pada pondasi tiang di (a) titik A, (b) Titik B, dan (c) Titik C (GEC, 2013)	3-17
Gambar 3.8 Distribusi Beban Sepanjang Tiang	3-18
Gambar 3.9 Grafik Beban terhadap Penurunan.....	3-19
Gambar 3.10 Pondasi Tiang dibagi menjadi 3 segmen. (Widjaja, 2009)	3-19
Gambar 3.11 Asumsi perpindahan pada segmen ujung pondasi tiang (Widjaja, 2009)	3-20
Gambar 3.12 Kurva q-z dengan Tanah Kohesif.....	3-21
Gambar 3.13 Kurva q-z dengan Tanah Non-Kohesif.....	3-22
.Gambar 3.14 Kurva t-z dengan Tanah Kohesif.....	3-23
Gambar 3.15 Kurva t-z dengan Tanah Non-Kohesif.....	3-23
Gambar 3.16 Interpretasi Daya Dukung Ultimate dengan Metode Mazurkiewicz	3-26
Gambar 3.17 Interpretasi Daya Dukung Ultimate dengan Metode Chin.....	3-27
Gambar 4.1 Denah Lokasi Pondasi dan Lokasi Data Tanah.....	4-1
Gambar 4.2 Data NSPT pada lapangan di NB-12.	4-2
Gambar 4.3 Hasil grafis dari 6 siklik pada loading test.	4-5
Gambar 4.4 Hasil interpretasi uji loading test dengan metode mazurkiewicz.	4-6
Gambar 4.5 Hasil plot grafis antara s/Q dengan s	4-7
Gambar 4.6 Hasil interpretasi metode chin.....	4-8
Gambar 4.7 Contoh kurva t-z pada segmen 1.	4-19
Gambar 4.8 Grafis penurrunan dengan total beban Q metode Reese & Wright	4-20
Gambar 4.9 Grafis penurrunan dengan total beban Q metode O'neill & Reese.	4-21
Gambar 4.10 Pemodelan geometri yang dilakukan pada pondasi tiang bor.....	4-22
Gambar 4.11 Fase pada pemodelan pertama.....	4-24
Gambar 4.12 Pemberian beban 2250 ton didapatkan 26.29 mm.....	4-25

Gambar 4.13 Pemberian beban 3939.9 ton didapatkan 58.68 mm.....4-25

Gambar 4.14 Fase pada pemodelan kedua.....4-26

Gambar 4.15 Hasil grafis dengan kalkulasi hingga beban ultimat.....4-27

Gambar 4.16 Hasil grafis dengan kalkulasi hingga penurunan 55.03 mm.4-27

Gambar 4.17 Grafis perbandingan penurunan dengan beban 2250 ton.....4-28

Gambar 4.18 Grafis perbandingan beban ultimat dan penurunan dengan masing – masing metode.....4-29

Gambar 4.19 Grafis perbandingan metode konvensional, metode elemen hingga, dan load transfer dengan pembatasan penurunan pada 55.03 mm4-30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipikal Pola Pembebanan Standar Siklik (GEC, 2013)	2-23
Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Ukuran Partikel (ASTM D2487)	3-1
Tabel 3.2 Nilai Tipikal Berat Isi Tanah (γ) (Coduto, 2001).....	3-3
Tabel 3.3 Korelasi Jenis Tanah dengan Sudut Geser Dalam (ϕ) (US Navy 1982 dan AASHTO T99, BS B77 1975)	3-4
Tabel 3.4 Nilai Parameter Angka Poisson's (ν) dan Angka Poisson's Efektif (ν') Berbagai Jenis Tanah	3-6
Tabel 3.5 Tabel Koefisien Permeabilitas (Braja, 1995).....	3-7
Tabel 3.6 Nilai E_s/S_u pada tanah kohesif dari uji Triaxial UU dan nilai N_c * (O'Neill & Reese, 1999).....	3-9
Tabel 3.7 Rekomendasi nilai q_b apabila diinginkan penurunan < 5% dari ukuran diameter dasar tiang (O'Neill & Reese, 1999).....	3-10
Tabel 3.8 Parameter yang digunakan pada Undrained tipe C (Material Model Plaxis 2017)	3-33
Tabel 3.9 Parameter yang digunakan pada Undrained tipe B (Material Model Plaxis 2017)	3-34
Tabel 3.10 Parameter yang digunakan pada Undrained tipe A (Material Model Plaxis 2017).....	3-34
Tabel 3.11 Parameter yang digunakan pada Drained (Material Model Plaxis 2017)	3-35
Tabel 4.1 Hasil Data Parameter tanah berdasarkan hasil uji N-SPT.	4-2
Tabel 4.2 Hasil Korelasi berat isi tanah (γ_{unsat}) dan berat is tanah basah (γ_{sat}) dengan jenis tanah.....	4-3
Tabel 4.3 Hasil korelasi S_u dengan N-SPT.....	4-3
Tabel 4.4 Penentuan angka E dengan ν' beserta hasil perhitungan E'	4-4
Tabel 4.5 Hasil loading test dengan 6 kali siklik.....	4-6
Tabel 4.6 Nilai dari hasil perhitungan metode chin.....	4-7
Tabel 4.7 Hasil interpretasi berdasarkan tiap metode	4-7
Tabel 4.8 Perhitungan β dan nilai f_s pada tanah non-kohesif.....	4-15

Tabel 4.9 Hasil perhitungan Q_s pada tanah non kohesif.....	4-15
Tabel 4.10 Hasil perhitungan penurunan dan beban pada metode Reese & Wright	4-19
Tabel 4.11 Hasil perhitungan penurunan dan beban pada metode O'Neill & Reese	4-20
Tabel 4.12 Parameter tanah yang digunakan dalam pemodelan PLAXIS.....	4-23
Tabel 4.13 Parameter material beton pada pemodelan PLAXIS.....	4-23
Tabel 4.14 Hasil rangkuman perbandingan penurunan dengan beban 2250 ton.....	4-28
Tabel 4.15 Hasil rangkuman perbandingan beban ultimat dengan masing- masing metode.....	4-29
Tabel 4.16 Hasil rangkuman perbandingan dengan pembatasan penurunan 55.03 mm.....	4-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Denah proyek dari tampak atas (sumber : Google map).....	L1-1
Lampiran 1.2 Denah proyek dan posisi pondasi tiang bor diuji loading test. ...	L1-2
Lampiran 2.1 Data NSPT keseluruhan Bor log.....	L2-1
Lampiran 2.2 Data NSPT borlog DB-12	L2-2
Lampiran 2.3 Data NSPT DB-12 bagian 1	L2-3
Lampiran 2.4 Data NSPT DB-12 bagian 2	L2-4
Lampiran 2.5 Data NSPT DB-12 bagian 3	L2-5
Lampiran 2.6 Data N-spt yang diinput dalam excel.....	L2-6
Lampiran 3.1 Data loading test	L3-1
Lampiran 3.2 Data loading test lanjutan.....	L3-2
Lampiran 3.3 Data loading test lanjutan.....	L3-3
Lampiran 3.4 Data loading test lanjutan.....	L3-4
Lampiran 3.5 Data loading test lanjutan.....	L3-5
Lampiran 3.6 Data loading test lanjutan.....	L3-6
Lampiran 3.7 Data loading test lanjutan.....	L3-7
Lampiran 3.8 Data loading test lanjutan.....	L3-8
Lampiran 3.9 Data loading test lanjutan.....	L3-9
Lampiran 3.10 Data loading test lanjutan.....	L3-10
Lampiran 3.11 Data loading test lanjutan.....	L3-11
Lampiran 3.12 Data loading test lanjutan.....	L3-12
Lampiran 3.13 Data loading test lanjutan.....	L3-13
Lampiran 3.14 Data loading test lanjutan.....	L3-14
Lampiran 3.15 Data loading test lanjutan.....	L3-15
Lampiran 3.16 Data loading test lanjutan.....	L3-16
Lampiran 3.17 Data loading test lanjutan.....	L3-17
Lampiran 3.18 Data loading test lanjutan.....	L3-18
Lampiran 3.19 Data loading test lanjutan.....	L3-19
Lampiran 3.20 Data loading test lanjutan.....	L3-20
Lampiran 3.21 Data loading test lanjutan.....	L3-21

Lampiran 3.22 Data loading test lanjutan	L3-22
Lampiran 3.23 Data loading test lanjutan	L3-23
Lampiran 3.24 Data loading test lanjutan	L3-24
Lampiran 3.25 Data loading test lanjutan	L3-25
Lampiran 3.26 Data loading test lanjutan	L3-26
Lampiran 3.27 Data loading test lanjutan	L3-27
Lampiran 3.28 Hasil interpretasi uji loading test dengan mazurkiewicz.....	L3-28
Lampiran 4.1 Model Geometrid an Material.....	L4-1
Lampiran 4.2 Mesh	L4-1
Lampiran 4.3 Water Level	L4-2
Lampiran 4.4 Active Pore Pressure	L4-2
Lampiran 4.5 Effective Stresses	L4-3
Lampiran 4.6 Fase Kalkulasi.....	L4-3
Lampiran 4.7 Titik nodal A.....	L4-4
Lampiran 4.8 Output.....	L4-4
Lampiran 4.9 Output Deformasi Vertikal	L4-5
Lampiran 4.10 Output Curve.....	L4-5
Lampiran 4.11 Output tabel.....	L4-6
Lampiran 5.1 Model Geometri dan Material.....	L5-1
Lampiran 5.2 Mesh	L5-1
Lampiran 5.3 Water Level	L5-2
Lampiran 5.4 Active Pore Pressure	L5-2
Lampiran 5.5 Effective Stresses	L5-3
Lampiran 5.6 Fase Kalkulasi.....	L5-3
Lampiran 5.7 Titik Nodal A.....	L5-4
Lampiran 5.8 Output.....	L5-4
Lampiran 5.9 Output Deformasi Vertikal	L5-5
Lampiran 5.10 Output Curve.....	L5-5
Lampiran 5.11 Output Tabel	L5-6
Lampiran 6.1 Model Geometri dan Material.....	L6-1
Lampiran 6.2 Mesh	L6-1
Lampiran 6.3 Water Level	L6-2

Lampiran 6.4 Active Pore Pressure	L6-2
Lampiran 6.5 Effective Stresses	L6-3
Lampiran 6.6 Fase Kalkulasi.....	L6-3
Lampiran 6.7 Titik Nodal A.....	L6-4
Lampiran 6.8 Output.....	L6-4
Lampiran 6.9 Output Deformasi Vertikal.....	L6-5
Lampiran 6.10 Output Curve.....	L6-5
Lampiran 6.11 Output Tabel	L6-6
Lampiran 7.1 Model Geometri dan Material	L7-1
Lampiran 7.2 Mesh.....	L7-1
Lampiran 7.3 Water Level	L7-2
Lampiran 7.4 Active Pore Pressure	L7-2
Lampiran 7.5 Effective Stresses	L7-3
Lampiran 7.6 Fase Kalkulasi.....	L7-3
Lampiran 7.7 Titik Nodal A.....	L7-4
Lampiran 7.8 Output.....	L7-4
Lampiran 7.9 Output Deformasi Vertikal.....	L7-5
Lampiran 7.10 Output Curve.....	L7-5
Lampiran 7.11 Output Tabel	L7-6

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan gedung guna untuk sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan dan kepentingan kehidupan masyarakat, menjadi hal pokok pada era ini. Pembangunan pusat perbelanjaan menjadikan suatu tempat yang cocok dalam memenuhi kebutuhan dan kepentingan masyarakat. Dalam memenuhi hal tersebut, pembangunan gedung memiliki berbagai komponen struktur. Salah satu komponen struktur yang sangat rawan dan menjadi hal utama yang sangat diperhatikan adalah komponen struktur tanah. Dari sekian komponen struktur tanah, menjadikan pondasi salah satu komponen struktur bawah yang sangat penting. Apabila komponen struktur tanah tersebut mengalami kegagalan maka akan menyebabkan kerugian yang bisa berdampak ke segala aspek bahkan hingga dapat menyebabkan kehilangan nyawa. Kegagalan ini bisa disebabkan oleh perencanaan atau kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan dalam komponen struktur tanah.

Pondasi menjadi hal utama dan penting dalam berdirinya sebuah bangunan. Ketiadaan pondasi, menjadi hal yang hampir mustahil dilakukan dalam sebuah pembangunan. Dalam perancangan pondasi, ilmu geoteknik memiliki peran terbesar dalam melakukan perancangan. Pondasi memiliki fungsi untuk menyalurkan beban dari komponen struktur atas ke bagian lapisan tanah dibawahnya. Penyaluran beban pada pondasi yang baik dapat dilihat dengan memperhitungkan daya dukung dan melihat penurunan yang terjadi.

Kedalaman pondasi untuk mencapai tanah keras yang lebih dari 5 meter, diperlukan perancangan pondasi dalam. Pondasi tiang bor merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang memiliki daya dukung dari tahanan selimut pondasi dan tahanan ujung pondasi. Tahanan selimut pondasi mengakibatkan gesekan antara tanah dengan selimut pondasi sebagai perlawanan selimut tiang bor. Tahanan ujung pondasi mengakibatkan desakan antara ujung pondasi dengan tanah. Penurunan pondasi tiang bor didapat dengan melihat hasil pengujian lapangan dan analisis.

Kondisi pondasi tiang bor pada lapangan tidak dapat seluruhnya dilihat secara baik, maka diperlukan hal pembandingan. Hal pembandingan bisa berupa hasil perhitungan berdasarkan data yang di dapatkan dengan lapangan dan berbagai metode – metode yang ada dan dapat dilakukan sebagai perbandingan.

1.2 Inti Permasalahan

Pondasi tiang bor pada dunia konstruksi di Indonesia sudah cukup umum digunakan dalam proyek – proyek besar. Memastikan desain pada tiang bor dan kondisi tanah yang berada dibawahnya mempengaruhi penurunan yang dapat terjadi dan daya dukung dibutuhkan untuk menahan beban struktur diatasnya.

Oleh Karena itu perlu dilakukan analisis pondasi tiang bor berupa analisis perhitungan daya dukung dan analisis penurunan pondasi untuk mengetahui kemampuan pondasi tiang bor dalam memikul beban struktur atas.

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari studi penelitian ini dilakukan sebagai berikut melakukan analisis daya dukung pondasi tiang bor dari data – data tanah dan dimesi pada kondisi lapangan, dan menganalisa pengaruh kondisi tanah, pondasi tiang bor, serta beban pada penurunan di lapangan berdasarkan cara konvensional dan metode elemen hingga (Program PLAXIS).

Tujuan penelitian ini melakukan perbandingan hasil uji Loading test dengan hasil Perhitungan cara konvensional dan metode elemen hingga (Program PLAXIS).

1.4 Ruang Lingkup

Pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data penyelidikan tanah yang digunakan dalam penelitian adalah data lapangan (data N-SPT) dikarenakan data N-SPT yang lebih dari 20, dimana sudah sulit untuk dilakukan pengambilan sampel uji laboratorium.
2. Kajian literature mengenai pondasi tiang bor dengan pembahasan daya dukung dan penurunan.
3. Analisis daya dukung dan penurunan pondasi tiang bor menggunakan metode konvensional dan metode elemen hingga (Program Plaxis).
4. Perbandingan yang dilakukan dari hasil uji Loading Test dengan hasil analisis dari metode konvensional dan metode elemen hingga (Program Plaxis).

1.5 Metode Penelitian

1.5.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan metode studi yang dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mengenai teori – teori yang digunakan dalam menganalisis, terutama pada analisis metode konvensional pada daya dukung dan penurunan serta analisis metode elemen hingga yang menggunakan program Plaxis, sehingga dibandingkan dengan hasil uji Loading Test yang berada pada lapangan. Studi pustaka yang dilakukan dengan menggunakan studi – studi berkaitan yang telah dilakukan, buku teks, artikel, jurnal, dan kelas pelajaran mata kuliah yang bersangkutan.

1.5.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari pembangunan pusat perbelajaan di Kuningan, Jakarta Selatan sebagai berikut :

1. Data Tanah (N-SPT) dan hasil uji laboratorium.
2. Denah lokasi lapangan (site plan) dan denah pondasi tiang bor.
3. Hasil pengujian tiang pada Loading Test.

1.5.3 Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dengan menganalisa metode konvensional pada daya dukung dan penurunan pondasi, dan dilakukan metode elemen hingga pada data tersebut. Hasil analisis tersebut pada masing-masing metode dalam daya dukung dan penurunan yang dialami oleh pondasi tiang bor tersebut. Hasil analisis kedua metode tersebut dilakukan perbandingan dengan loading test yang didapatkan dalam uji lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan pada skripsi ini akan dibagi menjadi lima bab yaitu:

Bab 1 Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang masalah, inti dari permasalahan pada penelitian ini, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, sistematika penulisan dan diagram alir.

Bab 2 Studi Pustaka

Menerangkan mengenai teori – teori yang digunakan seperti, uraian umum tentang pondasi tiang bor, analisa daya dukung pondasi tiang bor, analisa penurunan pondasi tiang bor, interpretasi hasil pengujian loading test, dan aplikasi metode elemen hingga dalam dunia ilmu geoteknik.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Menjabarkan data – data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini. Menjelaskan metode-metode yang digunakan seperti metode konvensional dan metode elemen hingga (program PLAXIS).

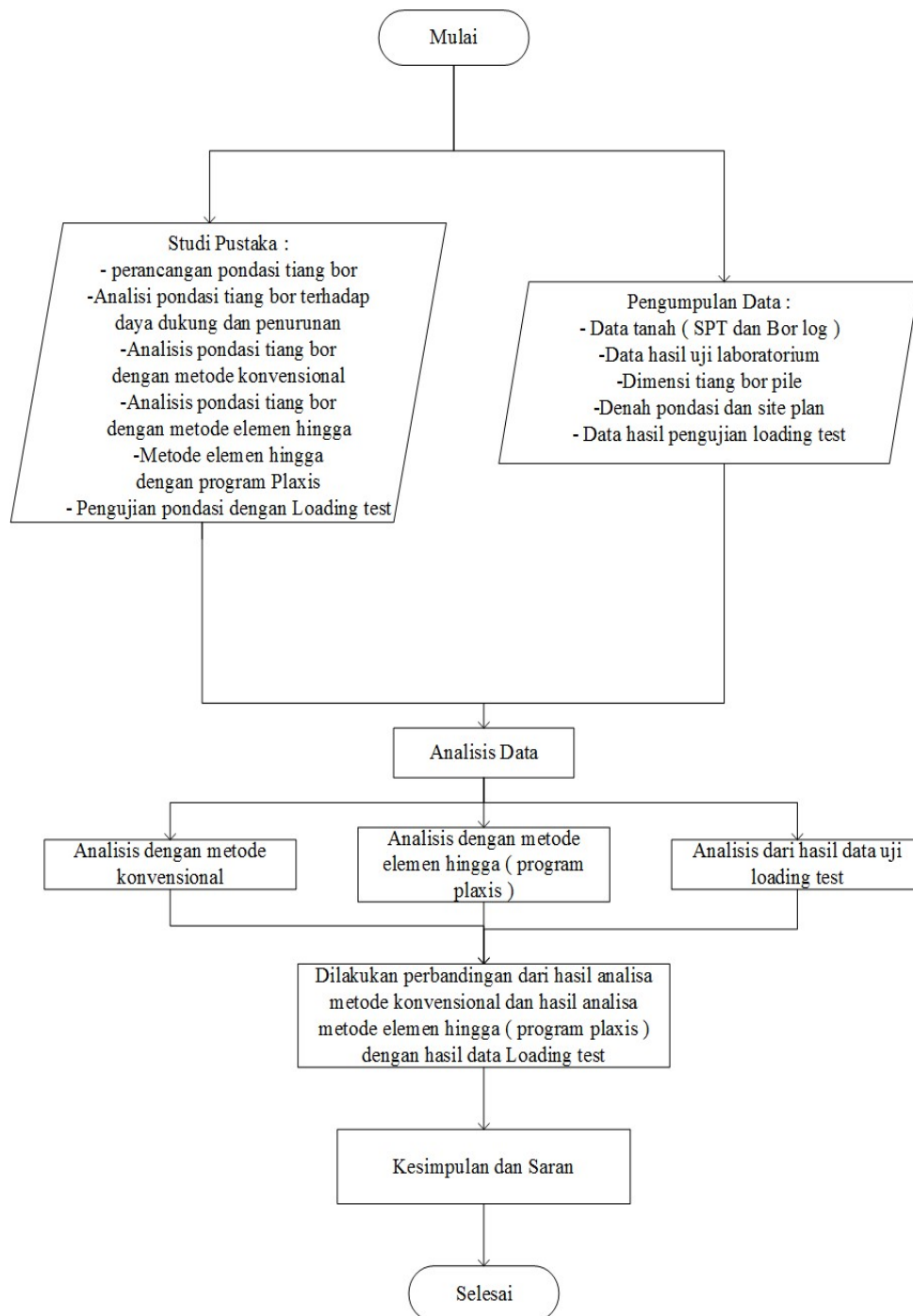
Bab 4 Data dan Analisis

Mendeskripsikan proyek yang digunakan, penentuan dasar parameter yang diperlukan dalam menganalisis metode konvensional, metode elemen hingga, dan hasil uji Loading test. Melakukan analisis dalam metode konvensional dan metode elemen hingga. Membandingkan hasil kedua metode tersebut dengan hasil uji loading test.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Menarik kesimpulan dari hasil analisis bab 4, menjabarkan hasil perbandingan, serta memberikan saran terhadap perancangan pondasi tiang bor dari hasil penelitian ini.

1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram alir